



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q77556

Eiji HAYASHI

Appln. No.: 10/663,757

Group Art Unit: 3682

Confirmation No.: 3827

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: September 17, 2003

For: BALL SCREW APPARATUS

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2002-270283

Date: February 9, 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   9 月 1 7 日  
Date of Application:

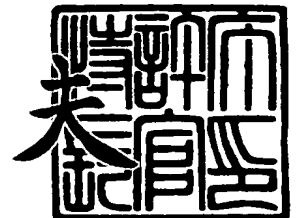
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 7 0 2 8 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 7 0 2 8 3 ]

出   願   人            日 本 精 工 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   9 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 202233

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 25/22

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 林 栄治

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205105

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボールねじ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周面に螺旋状のねじ溝を有するねじ軸と、該ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に遊嵌されるナットと、前記両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを備えたボールねじ装置において、

前記ナットの外周部に、前記負荷軌道を転動する前記ボールを前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路を有するサイドキャップを取り付け、且つ前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎に前記サイドキャップを配置したことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 2】 外周面に螺旋状のねじ溝を有するねじ軸と、該ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に遊嵌されるナットと、前記両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを備えたボールねじ装置において、

前記ナットの外周部に、前記負荷軌道を転動する前記ボールを前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路を有するサイドキャップを取り付け、且つ前記負荷軌道及び前記ボール循環路によって形成されるボール循環回路を 1 つのナットに複数設けたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 3】 前記複数のボール循環回路でのボールの循環を 1 つの前記サイドキャップで行うことを特徴とする請求項 2 記載のボールねじ装置。

【請求項 4】 前記複数のボール循環回路でのボールの循環を各ボール循環回路毎に設けた前記サイドキャップで行うことを特徴とする請求項 2 記載のボールねじ装置。

【請求項 5】 互いに隣り合う各サイドキャップの間に干渉防止用の逃げ部を設けたことを特徴とする請求項 4 記載のボールねじ装置。

【請求項 6】 前記サイドキャップを前記ナットに嵌め込むために該ナットの外周部に前記負荷軌道に連通して形成された複数の循環孔を互いに干渉しない

ように配置したことを特徴とする請求項 2～5 のいずれか一項に記載のボールねじ装置。

【請求項 7】 前記循環孔を前記ナットの中心軸線に対して該ナットの径方向外方に配置したことを特徴とする請求項 6 記載のボールねじ装置。

【請求項 8】 外周面に螺旋状のねじ溝を有するねじ軸と、該ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に遊嵌されるナットと、前記両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを備えたボールねじ装置において、

前記ナットの外周部に、前記負荷軌道を転動する前記ボールを前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路を有するサイドキャップを取り付け、且つ前記ナットを軸方向に複数結合したことを特徴とするボールねじ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば産業機械等に用いられるボールねじ装置に関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来のこの種のボールねじ装置は、外周面にねじ溝を有して軸方向に延びるねじ軸に、内周面に前記ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を有するナットが嵌合されており、ナットのねじ溝とねじ軸のねじ溝とは互いに対向して両者の間に螺旋状の負荷軌道を形成している。該負荷軌道には転動体としての多数のボールが転動可能に装填されており、ねじ軸（又はナット）の回転により、ナット（又はねじ軸）がボールの転動を介して軸方向に移動するようになっている。

#### 【0003】

ところで、ナット（又はねじ軸）が軸方向に移動する際には、ボールが両ねじ溝で形成される螺旋状の負荷軌道を転動しつつ移動するが、ナット（又はねじ軸）を継続して移動させていくためには、ボールを無限循環させる必要がある。

ボールを無限循環させる方式としては、循環チューブ式やエンドキャップ式等

が一般的であるが、循環チューブ式の場合は、例えばナットの外周面の一部を平坦面にしてこの平坦面に前記両ねじ溝に連通する2個一組の循環孔をねじ軸を跨ぐように形成し、この一組の循環孔に略コ字状の循環チューブの両端を嵌め込むことにより、両ねじ溝間の負荷軌道に沿って公転するボールを該負荷軌道の途中から循環チューブで掬い上げて元の負荷軌道に戻し、これにより、ボールの循環回路を形成している。

#### 【0004】

また、エンドキャップ式の場合は、ナットに軸方向に貫通するボール循環穴を形成すると共に、ナットの軸方向の両端面に固定されたエンドキャップとナットの端面との間に前記ボール循環穴と前記両ねじ溝間とを連通するボール循環R部を形成し、このボール循環R部、前記ボール循環穴及び前記両ねじ溝間の負荷軌道によって、該負荷軌道に沿って公転するボールを無限に循環させるボール循環回路を形成している。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記循環チューブ式のボールねじ装置では、前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎に循環チューブを配置したものや、ナット内に複数のボール循環回路を持つもの、或いは複数のナットを軸方向に結合したもの等が実用されている。

#### 【0006】

しかしながら、上記循環チューブ式のボールねじ装置においては、ボールをすくい上げる方向がねじ軸の軸方向に対して直角の方向となるため、負荷軌道をリード方向に進行していたボールが循環チューブのすくい上げ部に進入する際に進行方向が急激に変化し、この結果、ボールが循環チューブのすくい上げ部に衝突しながら循環して振動や騒音等が発生する等の問題がある。

#### 【0007】

一方、上記エンドキャップ式のボールねじ装置では、エンドキャップのボール循環R部によるボールのすくい上げ方向を両ねじ溝のリード角の方向へ傾けることでエンドキャップのすくい上げ部にボールが衝突することを回避することがで

き、しかも両ねじ溝が多条ねじでも適用可能であるが、一つのナット内に複数のボール循環回路を並べて配置することができず、また、負荷容量を増やそうとした場合にボール数（巻き数）が多くなり、作動性に悪影響を与えることがある。

#### 【0 0 0 8】

更に、エンドキャップ式ボールねじ装置では、複数のナットを軸方向に結合してダブルナット予圧をかけて使用することは困難であり、また、一つのボール循環回路内のボール数が多くなってしまうと、ボール同士の競り合いが強くなって作動が悪化する問題がある。

本発明はこのような不都合を解消するためになされたものであり、ボールをすくい上げる際の騒音や振動を防止でき、且つ1つのボール循環回路当りのボール数を多くする（巻き数を多くする）ことなく負荷容量を高めることのできるのは勿論のこと、従来の循環チューブ式ボールねじ装置と同様に、前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎にサイドキャップを配置したものや、ナット内に複数のボール循環回路を持つもの、或いは複数のナットを軸方向に結合したものを実現することができるボールねじ装置を提供することを目的とする。

#### 【0 0 0 9】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、外周面に螺旋状のねじ溝を有するねじ軸と、該ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に遊嵌されるナットと、前記両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを備えたボールねじ装置において、

前記ナットの外周部に、前記負荷軌道を転動する前記ボールを前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路を有するサイドキャップを取り付け、且つ前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎に前記サイドキャップを配置したことを特徴とする。

#### 【0 0 1 0】

請求項2に係る発明は、外周面に螺旋状のねじ溝を有するねじ軸と、該ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に遊嵌されるナットと、前記両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを



備えたボールねじ装置において、

前記ナットの外周部に、前記負荷軌道を転動する前記ボールを前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路を有するサイドキャップを取り付け、且つ前記負荷軌道及び前記ボール循環路によって形成されるボール循環回路を 1 つのナットに複数設けたことを特徴とする。

【0 0 1 1】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 において、前記複数のボール循環回路でのボールの循環を 1 つの前記サイドキャップで行うことを特徴とする。

請求項 4 に係る発明は、請求項 2 において、前記複数のボール循環回路でのボールの循環を各ボール循環回路毎に設けた前記サイドキャップで行うことを特徴とする。

【0 0 1 2】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 において、互いに隣り合う各サイドキャップの間に干渉防止用の逃げ部を設けたことを特徴とする。

請求項 6 に係る発明は、請求項 2 ～ 5 のいずれか一項において、前記サイドキャップを前記ナットに嵌め込むために該ナットの外周部に前記負荷軌道に連通して形成された複数の循環孔を互いに干渉しないように配置したことを特徴とする。

【0 0 1 3】

請求項 7 に係る発明は、請求項 6 において、前記循環孔を前記ナットの中心軸線に対して該ナットの径方向外方に配置したことを特徴とする。

請求項 8 に係る発明は、外周面に螺旋状のねじ溝を有するねじ軸と、該ねじ軸のねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有して前記ねじ軸に遊嵌されるナットと、前記両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを備えたボールねじ装置において、

前記ナットの外周部に、前記負荷軌道を転動する前記ボールを前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路を有するサイドキャップを取り付け、且つ前記ナットを軸方向に複数結合したことを特徴とする。

## 【0 0 1 4】

上記各構成によれば、両ねじ溝間の負荷軌道を転動するボールはサイドキャップのボール循環路を構成するボールすくい上げ通路によって前記両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げられて元の負荷軌道に戻されるので、循環チューブ式ボールねじ装置のように、ボールの進行方向がボールの循環部分で急激に変化することがない。

## 【0 0 1 5】

これにより、ボールをすくい上げる際の騒音や振動を防止でき、且つ1つのボール循環回路当りのボール数を多くする（巻き数を多くする）ことなく負荷容量を高めることができると共に、従来の循環チューブ式ボールねじ装置と同様に、前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎にサイドキャップを配置したものや、ナット内に複数のボール循環回路を持つもの、或いは複数のナットを軸方向に結合したものを実現することができる。

## 【0 0 1 6】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図を参照して説明する。

図1は本発明の第1の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置の平面図、図2は図1の矢印A方向から見た図、図3は図2のX-X線断面矢視図、図4～図8は本発明の他の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置を説明するための図である。

## 【0 0 1 7】

本発明の第1の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置1は、図1～図3に示すように、外周面に螺旋状のねじ溝2を有して軸方向に延びるねじ軸3に、内周面にねじ溝2に対応する螺旋状のねじ溝4を有するナット5が嵌合されており、ナット5のねじ溝4とねじ軸3のねじ溝2とは互いに対向して両者の間に螺旋状の負荷軌道を形成している。該負荷軌道には転動体としての多数のボール6が転動可能に装填されており、ねじ軸3（又はナット5）の回転により、ナット5（又はねじ軸3）がボール6の転動を介して軸方向に移動するようになっている。

## 【0 0 1 8】

ナット 5 の外周面には平坦面が形成されて取付面 8 とされており、該取付面 8 にはサイドキャップ 7 のキャップ本体 7 a が例えばねじ等の固定手段によって固定されている。キャップ本体 7 a の下面側にはねじ軸 3 の軸方向に対して直角方向に延びる柱状又はブロック状等の一对のボールすくい上げ部 9 がねじ軸 3 の軸方向に互いに離間し、且つねじ軸 3 の径方向に互いに離間して設けられている。これらのボールすくい上げ部 9 は前記ねじ溝 2, 4 間の負荷軌道に連通して取付面 8 に穿孔された二個一組の循環孔 1 0 に嵌合されており、かかる嵌合状態で前記キャップ本体 7 a が取付面 8 にねじ等の固定手段によって固定されている。

## 【0 0 1 9】

また、各ボールすくい上げ部 9 の内部にはねじ溝 2, 4 のリード角と一致する方向に延びるボールすくい上げ通路 1 1 が形成され、キャップ本体 7 a の内部には各ボールすくい上げ通路 1 1 間を接続するボール通路 1 2 が形成されている。

そして、これらの各ボールすくい上げ通路 1 1 及びボール通路 1 2 によって、前記両ねじ溝 2, 4 間の軸方向の一方（又は他方）の負荷軌道を転動するボール 6 を両ねじ溝 2, 4 のリード角と一致する方向にすくい上げて軸方向の他方（又は一方）の負荷軌道に戻すボール循環路 1 5 をサイドキャップ 7 内に形成し、該ボール循環路 1 5 及び前記両ねじ溝 2, 4 間の負荷軌道によってボール循環回路 2 0 を形成している。

## 【0 0 2 0】

ここで、この実施の形態では、前記両ねじ溝 2, 4 を 2 条ねじとして 1 条毎にボール 6 の循環を行うために、二つの前記サイドキャップ 7 をナット 5 の周方向に互いに 1 8 0° 離間配置して 2 つのボール循環回路 2 0 を形成している。

このサイドキャップ式ボールねじ装置 1 が従来のボールねじ（チューブ式等）と異なる点としては、一对のボールすくいあげ部 9 をナット 5 の取付面 8 に形成した循環孔 1 0 にほとんど隙間なく、単純にはめ込みながら、ボールすくい上げ部 9 の内部に形成するボールすくい上げ通路 1 1（ボールすくいあげ方向）をナット 5 側の循環孔 1 0 の軸方向に対して傾けることが可能な点である。

## 【0 0 2 1】

このため、ナット 5 の取付面 8 には、従来の循環チューブ式ボールねじ装置のように、ねじ軸 3 に対して垂直方向に循環孔 1 0 を加工しておき、この循環孔 1 0 に単純にサイドキャップ 7 のボールすくい上げ部 9 をはめ込む構造としながら、ボールすくい上げ部 9 内に形成したボールすくい上げ通路 1 1 でのボール 6 の進行方向を両ねじ溝 2, 4 のリード方向に傾けることが可能となる。

#### 【0 0 2 2】

これにより、循環チューブ式ボールねじ装置のように、ボール 6 の進行方向がボール 6 の循環部分で急激に変化することがないので、ボール 6 をすくい上げる際の騒音や振動を防止でき、且つエンドキャップ式のボールねじ装置のように 1 つのボール循環回路 2 0 当りのボール数を多くする（巻き数を多くする）ことなく負荷容量を高めることができる。

#### 【0 0 2 3】

また、サイドキャップ 7 はデフレクタ式のように一对のボールすくい上げ部 9 とキャップ本体 7 a を別々に構成して組み立てるのではなく、一对のボールすくい上げ部 9 とキャップ本体 7 a が連続しており、従って、一对のボールすくい上げ部 9 とキャップ本体 7 a 内に形成されるボール循環路 1 5 に部品のつなぎ目による段差がない。このため、ボール循環路 1 5 内で段差にボール 6 が衝突して騒音や振動を発生することがない。

#### 【0 0 2 4】

次に、図 4 ～図 8 を参照して、本発明の他の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置を説明する。なお、各実施の形態共に、上記第 1 の実施の形態と重複する部分については、各図に同一符号を付して詳細な説明を省略する。

図 4 は本発明の第 2 の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置を示すものであり、このボールねじ装置 3 0 は、両ねじ溝 2, 4 を 1 条ねじとし、且つ両ねじ溝 2, 4 間の負荷軌道及びボール循環路 1 5 によって形成されるボール循環回路 2 0 を 1 つのナット 5 に軸方向に離間して 2 つ設けた例である。2 つのボール循環回路 2 0 でのボール 6 の循環は 1 つのサイドキャップ 7 0 で行うようになっており、これにより、部品点数を少なくして組立を簡略化することができる。

## 【0025】

また、図4において10bは2つの循環孔10をつないだ循環孔で、該循環孔10bには2つのボールすくい上げ部9をつないだボールすくい上げ部連結体9bが嵌め込まれるようになっている。なお、符号31は両ねじ溝2, 4の中心軌道を示す線である。

図5は本発明の第3の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置を示すものである。このボールねじ装置40は、上記第3の実施の形態と同様に、両ねじ溝2, 4を1条ねじとし、且つ両ねじ溝2, 4間の負荷軌道及びボール循環路15によって形成されるボール循環回路20を1つのナット5に軸方向に離間して2つ設けた例であるが、2つのボール循環回路20でのボール6の循環を各ボール循環回路20毎に設けた2つのサイドキャップ70aで行う点が上記第3の実施の形態と相違している。なお、図5において符号41は互いに隣り合うサイドキャップ70a同士の干渉を防ぐための逃げ部である。

## 【0026】

このように、複数のボール循環回路20でのボール6の循環を各ボール循環回路20毎に設けたサイドキャップ70aで行うことにより、ボール循環回路20の回路数が1回路の場合、2回路の場合、あるいはそれ以上回路の場合とで共通のサイドキャップ70aを用いることができ、従って、多様なボールねじ装置に用いるサイドキャップを同一形状で大量生産することができるので、コストの低減に繋がる。

## 【0027】

なお、図5に示す例のように各ボール循環回路20毎に同一形状のサイドキャップ70aを使用する場合、互いに隣り合うサイドキャップ70a同士或いは循環孔10同士が干渉するのを避ける必要がある。

図5の例では、2つあるボール循環回路20の内の図の左側のボール循環回路20を図4に示した例に比べて1リード（図5のL<sub>1</sub>～L<sub>2</sub>までの寸法）分だけ左側にずらすことによって前述の干渉を避けている。このため、前述の干渉は避けられたものの、図4に示した例に比べてナット5の全長が1リード分長くなってしまっている。一般にナット全長が長くなることはボールねじ装置の有効スト

ロックを短くすることに繋がるので、ナット全長は短いことが好ましい。

#### 【0028】

これに対し、ナット全長を長くすることなくサイドキャップ同士或いは循環孔同士の干渉を避けた例を図6に示す。

図6は本発明の第4の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置を示すものである。このボールねじ装置50は、上記第3の実施の形態と同様に、両ねじ溝2, 4を1条ねじとし、且つ両ねじ溝2, 4間の負荷軌道及びボール循環路15によって形成されるボール循環回路20を1つのナット5に軸方向に離間して2つ設け、更に、2つのボール循環回路20でのボール6の循環を各ボール循環回路20毎に設けた2つのサイドキャップ70bで行うようにしたものであるが、循環孔10をナット5の中心軸線51に対して該ナット5の径方向外方に配置した点が上記第3の実施の形態と相違している。なお、図6において符号52は互いに隣り合うサイドキャップ70b同士の干渉を防ぐための逃げ部である。

#### 【0029】

このように各循環孔10をナット5の中心軸線51に達しない位置に配置することで、サイドキャップ70b同士或いは循環孔10同士の干渉を避けながら、2つのボール循環回路20を図4の例と同じ位置にして2つのサイドキャップ70bを配置することができるので、ナット5の全長を長くすることなく各ボール循環回路毎20に共通化したサイドキャップ70bを用いることができる。

#### 【0030】

なお、上述した各サイドキャップは、説明の便宜上、一体化したものを例に挙げているが、サイドキャップを2つ以上に分割して分割位置で互いに接合することで組み立てるようにしてもよい。

また、上述した各サイドキャップは、樹脂の射出成形にて製作することで、安価に大量生産することができるが、材料に金属を用いて、焼結冶金やMIMにて製造してもよい。

#### 【0031】

図7及び図8に図6のサイドキャップ式ボールねじ装置50に用いたサイドキ

ヤップ 7 0 b を示す。図 7 はサイドキャップ 7 0 b をボール循環路 1 5 に沿って 2 つに分割したサイドキャップ分割品 7 1 を示している。図 7 において符号 7 2 はサイドキャップ分割品 7 1 の接合面、7 3 は接合面に設けた断面半円形のボール循環溝である。そして、2 つのサイドキャップ分割品 7 1 の接合面 7 2 同士を合わせると、図 8 に示すサイドキャップ 7 0 b となり、接合面 7 2 に設けたボール循環溝 7 3 はサイドキャップ 7 0 b 内部でボール 6 を循環させるボール循環路 1 5 となる。また、サイドキャップ 7 0 b のボールすくい上げ部 9 がナット 5 の循環孔 1 0 に嵌め込まれる。

#### 【 0 0 3 2 】

このように、同一形状のサイドキャップ分割品 7 1 を組み合わせてサイドキャップ 7 0 b を構成することで、部品の種類を少なくでき、また、前述のように複数のボール循環回路 2 0 毎に共通のサイドキャップを使えるので、特に射出成形等の型による成形を行う場合など、共通部品を大量生産して使うことができ、生産コストの低減に繋がる。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、本発明のサイドキャップ式ボールねじ装置の構成は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

例えば上記実施の形態では、1 つのナット 5 に複数のボール循環回路 2 0 を設けた場合を例に採ったが、これに代えて、例えば少なくとも 1 つのボール循環回路 2 0 を備えたサイドキャップ付ナットを軸方向に複数結合するようにしてもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

##### 【発明の効果】

上記の説明から明らかなように、本発明によれば、ボールをすくい上げる際の騒音や振動を防止でき、且つ 1 つのボール循環回路当りのボール数を多くする（巻き数を多くする）ことなく負荷容量を高めることができると共に、従来の循環チューブ式ボールねじ装置と同様に、前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎にサイドキャップを配置したものや、ナット内に複数のボール循環回路を持つもの、

或いは複数のナットを軸方向に結合したものを実現することができるボールねじ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置の平面図である。

【図 2】

図 1 の矢印 A 方向から見た図である。

【図 3】

図 2 の X - X 線断面矢視図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置の平面図である。

【図 5】

本発明の第 3 の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置の平面図である。

【図 6】

本発明の第 4 の実施の形態であるサイドキャップ式ボールねじ装置の平面図である。

【図 7】

図 6 のサイドキャップ式ボールねじ装置に用いたサイドキャップを二つに分割して半割れ状態としたサイドキャップ分割片の図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の矢印 A 方向から見た図、(c) は (b) の矢印 B 方向から見た図、(d) は (a) の Y - Y 線断面図、(e) は (a) の矢印 X 方向から見た図である。

【図 8】

一対のサイドキャップ分割片を接合面で接合してサイドキャップを構成した図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の矢印 A 方向から見た図、(c) は (b) の矢印 B 方向から見た図、(d) は (a) の矢印 X 方向から見た図、(e)



は (a) の Y-Y 線断面図である。

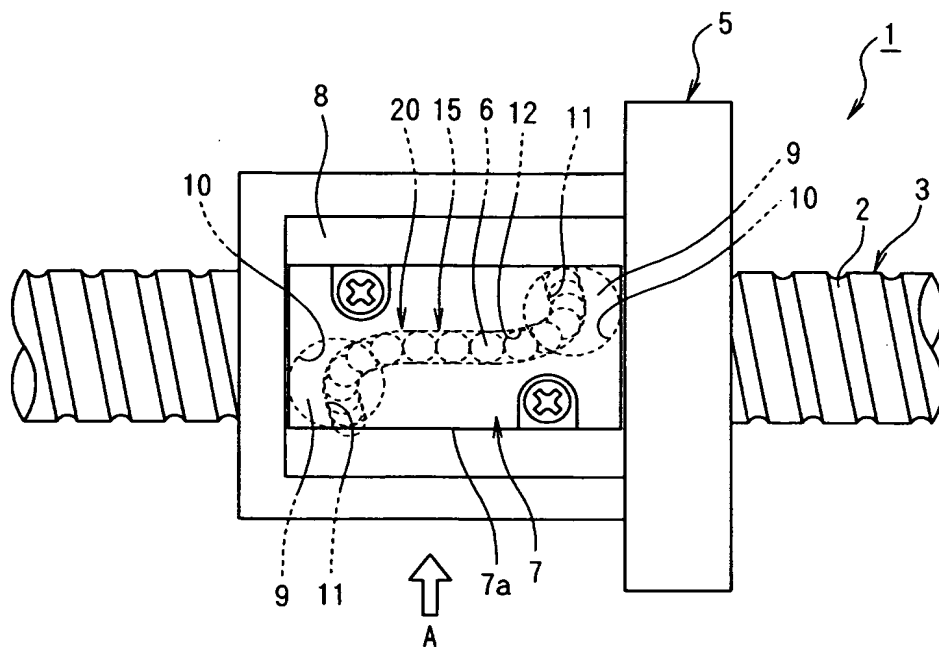
【符号の説明】

- 1…ボールねじ装置
- 2…ねじ溝（ねじ軸側）
- 3…ねじ軸
- 4…ねじ溝（ナット側）
- 5…ナット
- 6…ボール
- 7…サイドキャップ
- 20…ボール循環路

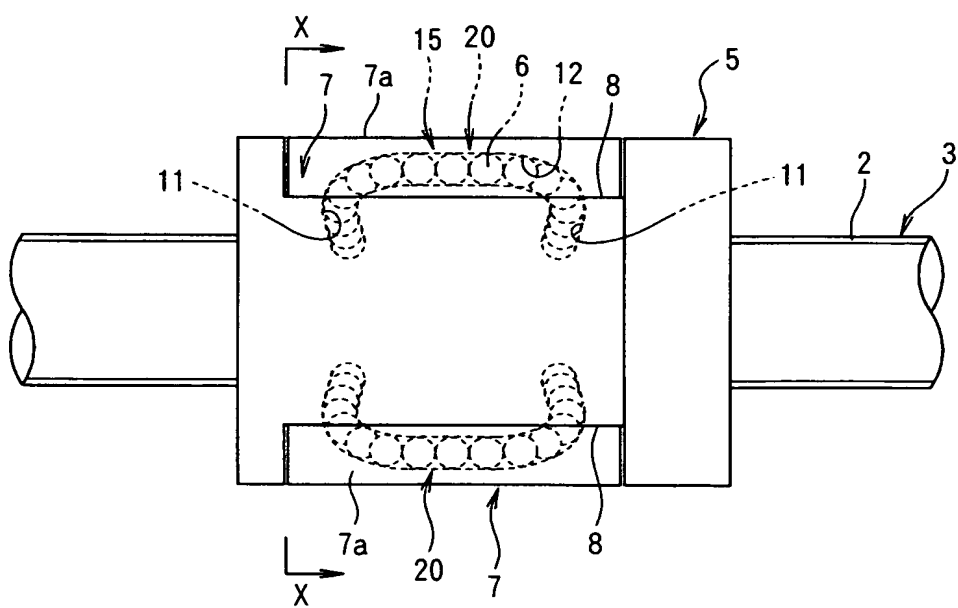
【書類名】

図面

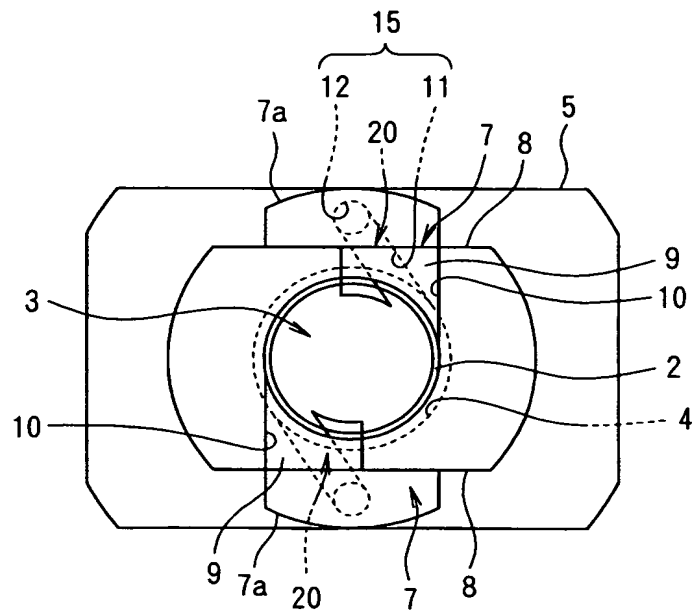
【図 1】



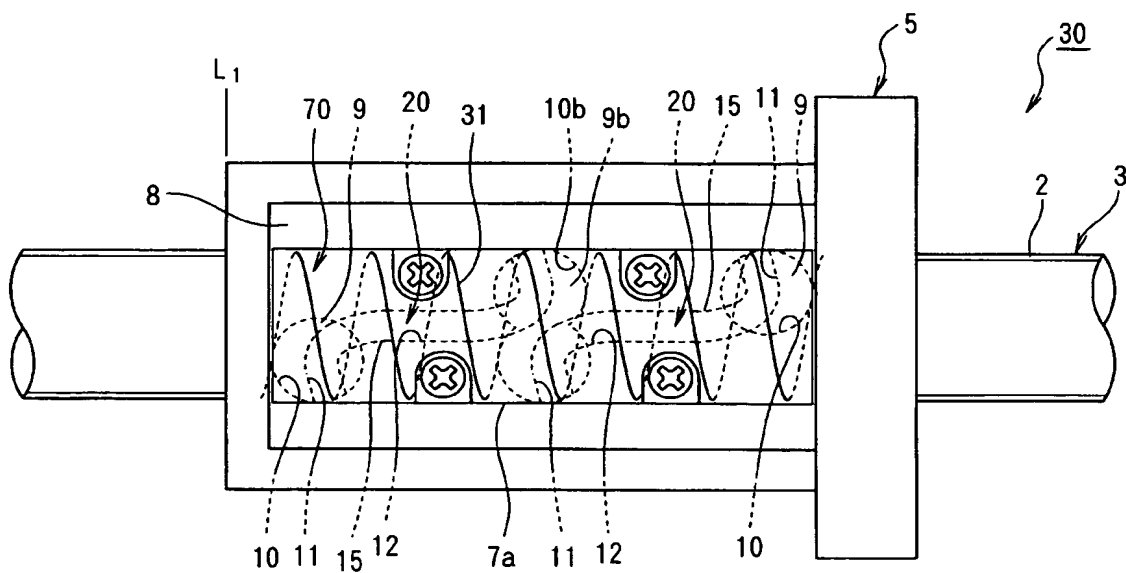
【図 2】



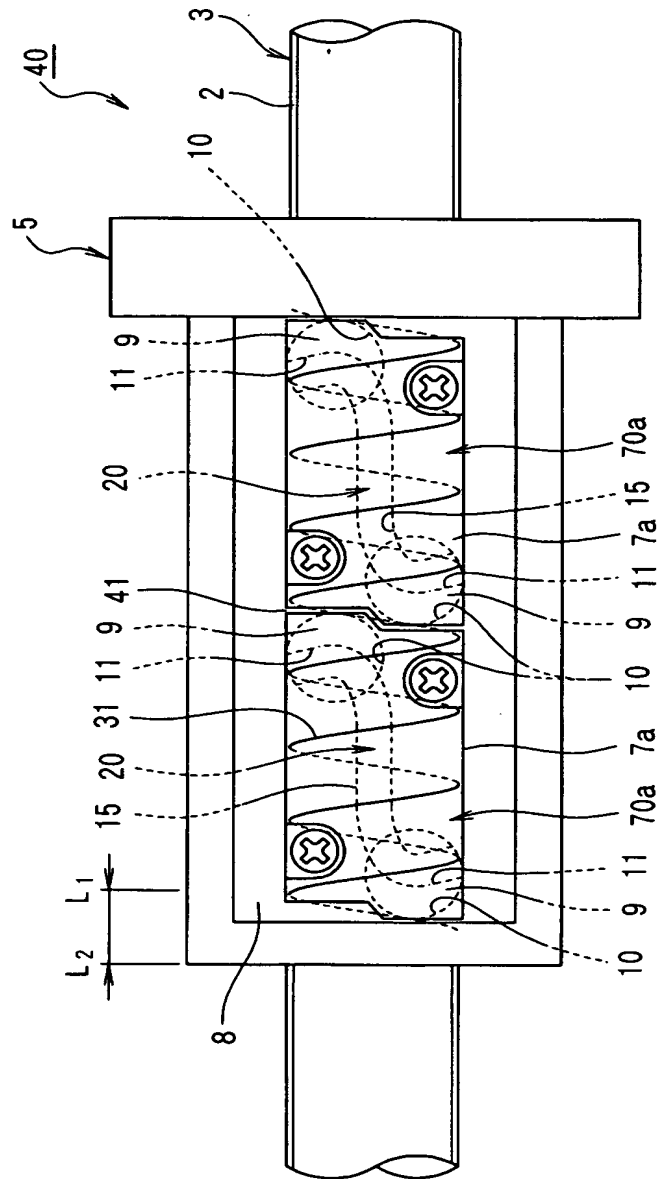
【図 3】



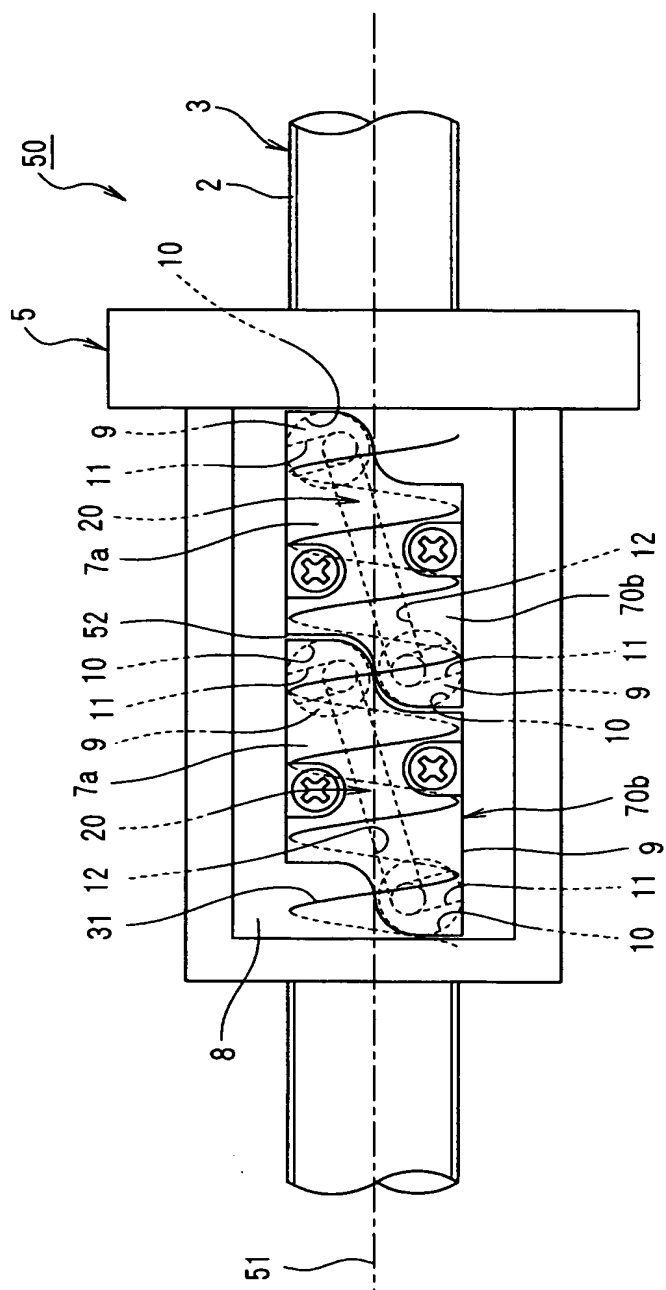
【図 4】



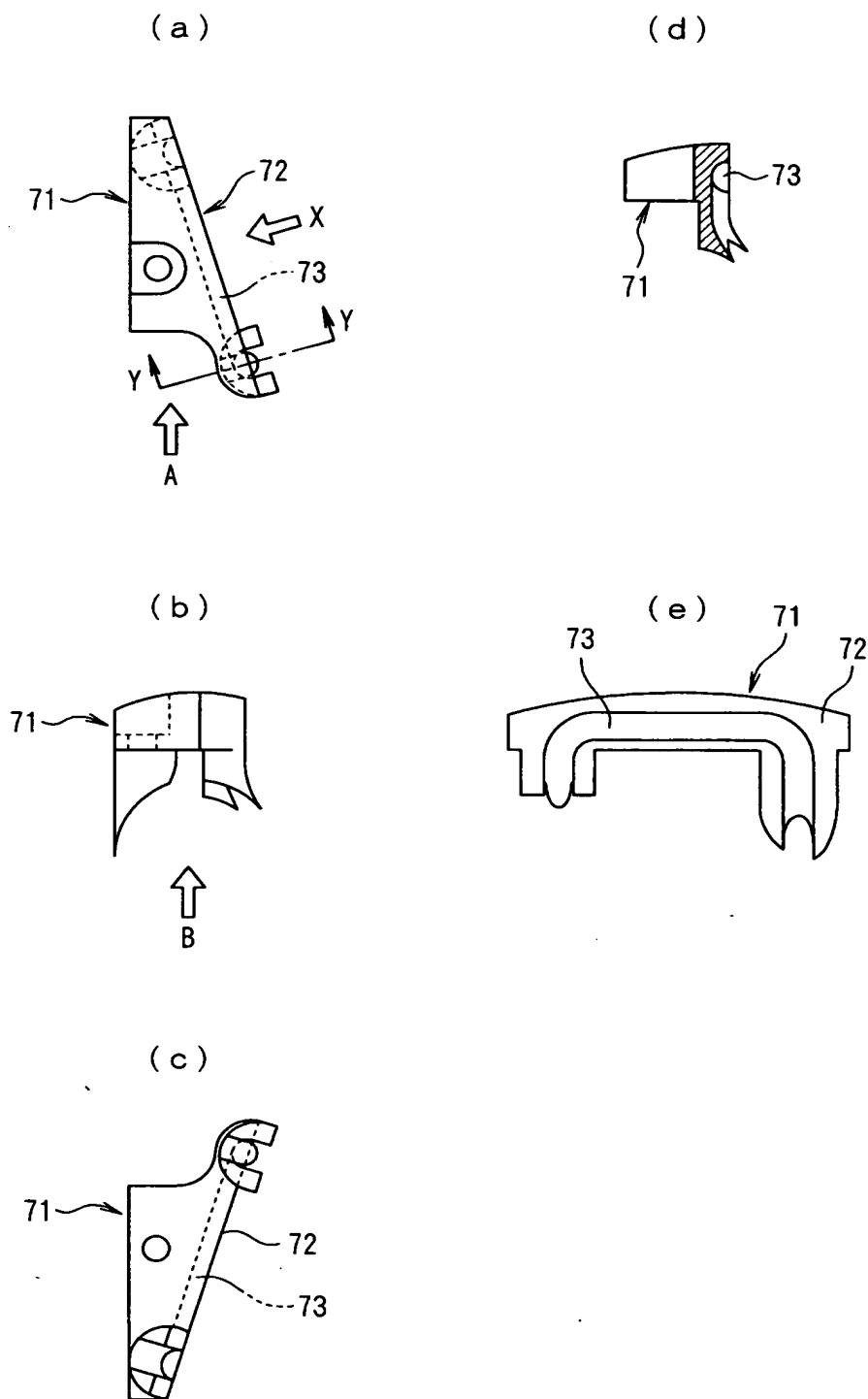
【図 5】



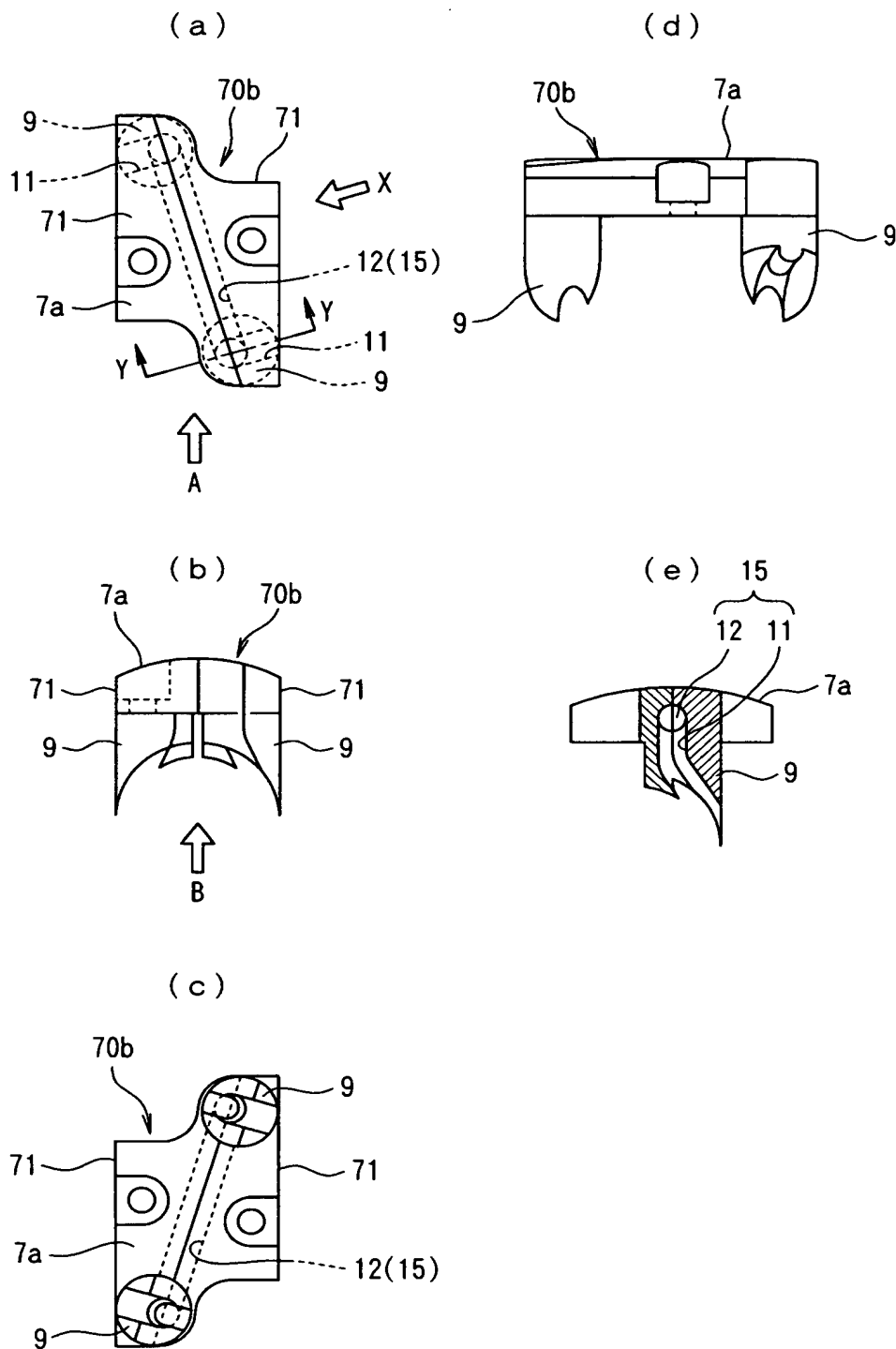
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ボールをすくい上げる際の騒音や振動を防止でき、且つ1つのボール循環回路当りのボール数を多くすることなく負荷容量を高めると共に、循環チューブ式ボールねじ装置と同様に、前記両ねじ溝を多条ねじとして一条毎に循環チューブを配置したものを実現する。

【解決手段】 外周面に螺旋状のねじ溝2を有するねじ軸3と、該ねじ溝2に対応するねじ溝を内周面に有してねじ軸3に遊嵌されるナット5と、両ねじ溝間に形成される負荷軌道に転動可能に装填された多数のボールとを備えたボールねじ装置1において、ナット5の外周部に、負荷軌道を転動するボールを両ねじ溝のリード角と一致する方向にすくい上げて該負荷軌道に戻すボール循環路15を有するサイドキャップ7を取り付け、且つ両ねじ溝を2条ねじとして一条毎にサイドキャップ7を配置する。

【選択図】 図2



特願 2 0 0 2 - 2 7 0 2 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 0 4 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号  
日本精工株式会社